

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор, проректор по
УР

_____ А.Е. Рудин

« 30 » 06 2020 года

Рабочая программа дисциплины

Б1.В.07

Когнитивные информационные технологии и системы

Учебный план: ФГОС 3++_2020-2021_09.04.03_ИИТА_ЗАО_ПИЭ.plx

Кафедра: **36** Информационных технологий

Направление подготовки:
(специальность) 09.04.03 Прикладная информатика

Профиль подготовки: Прикладная информатика в экономике
(специализация)

Уровень образования: магистратура

Форма обучения: заочная

План учебного процесса

Семестр (курс для ЗАО)		Контактная работа обучающихся		Сам. работа	Контроль, час.	Трудоёмкость, ЗЕТ	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практ. занятия				
1	УП	4		32		1	
	РПД	4		32		1	
2	УП		8	96	4	3	Зачет
	РПД		8	96	4	3	
Итого	УП	4	8	128	4	4	
	РПД	4	8	128	4	4	

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 09.04.03 Прикладная информатика, утверждённым приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19.09.2017 г. № 916

Составитель (и):

доктор технических наук, профессор

Пименов Виктор Игоревич

От кафедры составителя:

Заведующий кафедрой информационных технологий

Пименов Виктор Игоревич

От выпускающей кафедры:

Заведующий кафедрой

Пименов Виктор Игоревич

Методический отдел: Макаренко С.В.

1 ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цель дисциплины: Сформировать компетенции обучающегося в области применения методов когнитивного бизнес-анализа при поддержке принятия решений.

1.2 Задачи дисциплины:

- дать представление о проблемах и тенденциях развития систем управления знаниями в современном информационном обществе, технологиях автоматизации мыслительных процессов, видах систем поддержки принятия решений;
- раскрыть методы извлечения знаний и модели представления знаний, техническое и программное обеспечение для решения задач управления знаниями в организации;
- проводить анализ области использования искусственных нейронных сетей;
- выполнять формализацию предметной области на основе генетического алгоритма;
- проводить обучение и тестировать модель интеллектуальной системы с помощью методов квалиметрии;
- использовать пакеты прикладных программ для реализации базы знаний и проектирования

1.3 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Предварительная подготовка предполагает создание основы для формирования компетенций, указанных в п. 2, при изучении дисциплин:

Интеллектуальный анализ данных

Математические методы и модели поддержки принятия решений

2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ПКп-5 : Способен использовать и развивать методы бизнес-аналитики и инструментарий в области проектирования и управления экономическими информационными системами

Знать: проблемы и тенденции развития систем управления знаниями в современном информационном обществе; методы и модели когнитивного бизнес-анализа при поддержке принятия решений; основные модели представления знаний, виды систем поддержки принятия решений; техническое и программное обеспечение для решения задач управления знаниями в организации.

Уметь: разрабатывать концептуальную модель прикладной области; формулировать и решать задачи проектирования интеллектуальных систем; проводить формализацию и реализацию решения прикладных задач; выбирать инструментальные средства и технологии проектирования ИС.

Владеть: опытом работы с основными методами и инструментальными средствами в области управления знаниями; навыками работы с основными инструментальными средствами проектирования интеллектуальных систем.

3 РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Наименование и содержание разделов, тем и учебных занятий	Семестр (курс для ЗАО)	Контактная работа		СР (часы)	Инновац. формы занятий
		Лек. (часы)	Пр. (часы)		
Раздел 1. Технологии автоматизации мыслительных процессов	1				
Тема 1. Моделирование мыслительных процессов. Системы распознавания речи и изображений. Обработка естественного языка, информационный поиск, машинный перевод. Компьютерное зрение. Биометрическая аутентификация. Символьное моделирование рассуждений.		1		8	
Тема 2. Представление и использование знаний. Технологии извлечения знаний. Модели представления знаний. Экспертные систем и базы знаний.		1		8	
Тема 3. Искусственные нейронные системы (ИНС). Сущность и назначение искусственных нейронных сетей (ИНС). Понятие биологического нейрона и базового процессорного элемента (БПЭ). Одно- и многослойные сети. Базовое математическое описание БПЭ и ИНС. Области использования искусственных нейронных сетей. Специфика сетей Хопфилда. Методы обучения искусственных нейронных сетей.		2		16	
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)		4		32	
Консультации и промежуточная аттестация - нет		0			
Раздел 2. Моделирование искусственного интеллекта	2				
Тема 4. Генетические алгоритмы. Агентный подход. Мультиагентные системы (МАС). Определение и свойства агента. Отличие МАС от продукционной системы. Процедура взаимодействия агентов. Архитектура системы поиска информации в Интернет.				8	
Тема 5. Аналитические модели и реализация информационной модели мыслительных процессов Структуризация данных и методы проектирования баз знаний. Релевантные модели, индексация и поиск информации в глобальной информационной сети. Универсальные программные средства представления и моделирования интеллектуальных систем.			36		

Тема 6. Моделирование интеллектуальных систем. Основные инструменты моделирования и разработки интеллектуальных систем. Применение открытых программных библиотек для машинного обучения. Модели баз знаний и особенности их реализации. Процессы обучения и тестирования моделей. Методология оценки качества моделей, квалиметрия. Практические занятия: Разработка однослойной нейронной сети для задач поддержки принятия решений. Особенности реализации алгоритмов многослойных нейронных сетей. Реализация экспертной системы на основе глубокого обучения нейронной сети			8	52	
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)			8	96	
Консультации и промежуточная аттестация (Зачет)		0,25			
Всего контактная работа и СР по дисциплине		12,25		128	

4 КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Курсовое проектирование учебным планом не предусмотрено

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1 Описание показателей, критериев и системы оценивания результатов обучения

5.1.1 Показатели оценивания

Код компетенции	Показатели оценивания результатов обучения	Наименование оценочного средства
ПКп-5	Формулирует методы извлечения знаний и модели представления знаний; перечисляет технологии автоматизации мыслительных процессов. Выполняет структуризацию данных и проектирует базу знаний с применением информационных технологий. Применяет инструментальные средства для реализации алгоритмов многослойных нейронных сетей и моделей когнитивного бизнес-анализа при поддержке принятия решений.	Вопросы для устного собеседования. Практическое индивидуальное задание. Решение типовой задачи.

5.1.2 Система и критерии оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	
	Устное собеседование	Письменная работа
Зачтено	Своевременное выполнение практических заданий и представление отчетов по результатам практических заданий, несущественные ошибки в ответе на вопросы к зачету.	Не предусмотрена
Не зачтено	Не выполнена часть практических заданий, не представлены отчеты по результатам практических заданий, допущены существенные ошибки в ответе на вопросы к зачету.	Не предусмотрена

5.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

5.2.1 Перечень контрольных вопросов

№ п/п	Формулировки вопросов
Курс 2	
1	Методология оценки качества моделей, квалиметрия.

2	Процессы обучения и тестирования моделей.
3	Модели баз знаний и особенности их реализации.
4	Применение открытых программных библиотек для машинного обучения.
5	Моделирование интеллектуальных систем. Основные инструменты моделирования и разработки интеллектуальных систем.
6	Архитектура системы поиска информации в Интернет.
7	Процедура взаимодействия агентов.
8	Отличие мультиагентной системы от продукционной системы.
9	Агентный подход. Мультиагентные системы. Определение и свойства агента.
10	Генетические алгоритмы.
11	Методы обучения искусственных нейронных сетей.
12	Специфика сетей Хопфилда.
13	Области использования искусственных нейронных сетей.
14	Одно- и многослойные сети. Базовое математическое описание процессорного элемента и Искусственной нейронной системы.
15	Искусственные нейронные системы. Сущность и назначение искусственных нейронных сетей. Понятие биологического нейрона и базового процессорного элемента.
16	Интеллектуальные базы данных.
17	Базы знаний.
18	Экспертные системы.
19	Модели представления знаний.
20	Технологии извлечения знаний.
21	Представление и использование знаний.
22	Символьное моделирование рассуждений.
23	Биометрическая аутентификация.
24	Компьютерное зрение.
25	Обработка естественного языка, информационный поиск, машинный перевод.
26	Моделирование мыслительных процессов. Системы распознавания речи и изображений.

5.2.2 Типовые тестовые задания

Не предусмотрено

5.2.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

Типовые практико-ориентированные задания находятся в Приложении к данной РГД.

5.3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений (навыков и (или) практического опыта деятельности)

5.3.1 Условия допуска обучающегося к промежуточной аттестации и порядок ликвидации академической задолженности

Проведение промежуточной аттестации регламентировано локальным нормативным актом СПбГУПТД «Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся»

5.3.2 Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Устная Письменная Компьютерное тестирование Иная

5.3.3 Особенности проведения промежуточной аттестации по дисциплине

В течение семестра выполняются контрольные работы.

Время на подготовку ответа составляет 20 минут.

Время на выполнение практического задания с применением вычислительной техники составляет 20 минут.

При проведении зачета не разрешается пользоваться учебными материалами.

Зачет проводится в компьютерном классе.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Учебная литература

Автор	Заглавие	Издательство	Год издания	Ссылка
6.1.1 Основная учебная литература				

Пименов В. И., Пименов И. В.	Информационный менеджмент	СПб.: СПбГУПТД	2019	http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=201911
Горожанина Е. И.	Нейронные сети	Самара: Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики	2017	http://www.iprbookshop.ru/75391.html
Перфильев Д. А., Раевич К. В., Пятаева А. В.	Интеллектуальные системы поддержки принятия решений	Красноярск: Сибирский федеральный университет	2018	http://www.iprbookshop.ru/84359.html
6.1.2 Дополнительная учебная литература				
Лучко О. Н., Маренко В. А.	Когнитивное моделирование как инструмент поддержки принятия решений	Омск, Новосибирск: Омский государственный институт сервиса, Омский государственный технический университет, Сибирское отделение РАН	2014	http://www.iprbookshop.ru/32787.html
Пименов В. И., Пименов И. В.	Интеллектуальный анализ данных	СПб.: СПбГУПТД	2017	http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=201748
Уэс Маккинли, Слинкин А. А.	Python и анализ данных	Саратов: Профобразование	2017	http://www.iprbookshop.ru/64058.html

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем

Федеральная служба государственной статистики [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.gks.ru>.

Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» [Электронный ресурс]. URL: <http://window.edu.ru>.

Электронно-библиотечная система IPRbooks [Электронный ресурс]. URL: <http://www.iprbookshop.ru>.

6.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

Mathcad Education – University Edition Term

MicrosoftOfficeProfessional

Microsoft Windows

Microsoft Windows Home Russian Open No Level Academic Legalization Get Genuine (GGK) + Microsoft Windows Professional (Pro – профессиональная) Russian Upgrade Open No Level Academic

6.4 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Аудитория	Оснащение
Лекционная аудитория	Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, доска
Компьютерный класс	Мультимедийное оборудование, компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду

Приложение

рабочей программы дисциплины “Когнитивные информационные технологии и системы”

по направлению подготовки 09.04.03 Прикладная информатика

наименование ОП (профиля): Прикладная информатика в экономике

5.2.3 Типовые практико-ориентированные задания

№ п/п	Условия типовых практико-ориентированных заданий																													
Курс 1																														
1	<p>На основе данных, описывающих цены на недвижимость: жилую площадь, этаж, наличие балкона, количество санузлов, наличие телефона, площадь кухни, материал стен, состояние, остальная площадь, район и пр. обучить нейронную сети в аналитической среде Deductor. Описать архитектуру и метод обучения нейронной сети. Оценить адекватность и точность построенной нейросетевой модели прогнозирования.</p>																													
2	<p>Загрузить обучающий набор данных <i>Продажи.txt</i>. Выполнить кластеризацию данных с помощью самоорганизующихся карт в аналитической среде Deductor. Использовать автоматический выбор числа кластеров в обучающей выборке.</p> <p>С помощью карт Кохонена произвести оценку результатов кластеризации. Сделать вывод о том, какие из признаков вносят наибольший вклад в кластеризацию.</p> <p>Произвести содержательную интерпретацию кластеров.</p> <p>На основе значений выходного признака подсчитать, сколько объектов того или иного класса попало в данный кластер. Результаты свести в таблицу.</p> <p style="text-align: center;">Таблица. Число попаданий объектов различного класса в кластеры</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"><thead><tr><th rowspan="2">Номер кластера</th><th colspan="4">Значения выходного признака (номер класса)</th></tr><tr><th>1</th><th>2</th><th>...</th><th>T</th></tr></thead><tbody><tr><td>1</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>2</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>...</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>M</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></tbody></table> <p>По таблице сделать выводы о том, связан ли какой-либо кластер со значением выходного признака и насколько эта связь выражена.</p> <p>Используя различные отображения карты Кохонена, построить 3–4 правила получения максимального значения выходного признака.</p>	Номер кластера	Значения выходного признака (номер класса)				1	2	...	T	1					2					...					M				
Номер кластера	Значения выходного признака (номер класса)																													
	1	2	...	T																										
1																														
2																														
...																														
M																														
Курс 2																														
3	<p>С помощью открытых программных библиотек Python выполнить анализ тенденций в выборе продукции одной товарной группы.</p>																													
4	<p>С помощью открытых программных библиотек Python оценить воздействие групповых факторов.</p>																													
5	<p>С помощью программных библиотек Python измерить несогласия в оценках экспертов.</p>																													